

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Jea-woo PARK

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: December 9, 2003

Examiner:

For: AC/DC ADAPTER AND NOTEBOOK COMPUTER USING THE SAME

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2003-40849

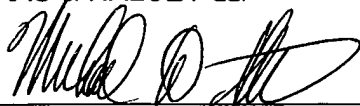
Filed: June 23, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 12/9/03

By: 
Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



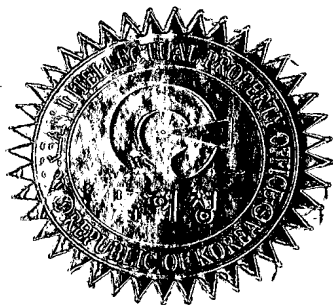
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0040849
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 06월 23일
Date of Application
JUN 23, 2003

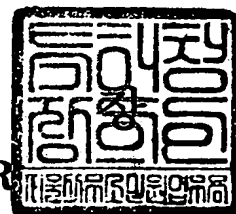
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 07 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020030040849

출력 일자: 2003/7/8

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0010
【제출일자】	2003.06.23
【발명의 명칭】	A C / D C 어댑터 및 이를 이용한 노트북 컴퓨터
【발명의 영문명칭】	AC/DC ADAPTER AND NOTEBOOK COMPUTER FOR USING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	허성원
【대리인코드】	9-1998-000615-2
【포괄위임등록번호】	2003-002172-2
【대리인】	
【성명】	윤창일
【대리인코드】	9-1998-000414-0
【포괄위임등록번호】	2003-002173-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박재우
【성명의 영문표기】	PARK, JEA WOO
【주민등록번호】	720106-1522231
【우편번호】	430-804
【주소】	경기도 안양시 만안구 석수1동 168-4 대아 아이투빌 106동 1107호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허성원 (인) 대리인 윤창일 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	17 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원

1020030040849

출력 일자: 2003/7/8

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	4	항	237,000	원
【합계】	266,000			원

【요약서】**【요약】**

본 발명은, AC/DC 어댑터 및 이를 이용한 노트북 컴퓨터에 관한 것으로서, AC/DC 어댑터는, 교류전원을 직류전원으로 변환하는 어댑터본체와; 어댑터본체에 연결되는 직류전원 케이블과; 직류전원 케이블의 말단부에 마련되어, 상호 시스템을 구성하는 복수의 전자기기 중 일측 전자기기의 연결포트에 연결되어 직류전원을 공급하는 전원공급잭과; 직류전원 케이블의 일측으로부터 분기되어 접지 경로를 형성하는 적어도 하나의 접지케이블과; 접지케이블의 말단부에 마련되어, 나머지 전자기기의 각 연결포트에 연결되어 접지케이블과 나머지 전자기기의 접지영역을 상호 연결하는 접지잭을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의하여, 상호 시스템을 구성하는 복수의 전자기기 사이의 전위차를 최소화하여 각 전자기기의 전자파 장애를 저감하며, 정전압방전으로 인한 각 전자기기의 회로시스템의 손상을 저감할 수 있다.

【대표도】

도. 2

【명세서】

【발명의 명칭】

A C / D C 어댑터 및 이를 이용한 노트북 컴퓨터{AC/DC ADAPTER AND NOTEBOOK
COMPUTER FOR USING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 AC/DC 어댑터의 요부 파단사시도,

도 2는 본 발명의 일 실시예로서 노트북 컴퓨터와 도 1의 AC/DC 어댑터의 결합사시도,

도 3은 도 2의 접지 연결 상태를 도시한 개략적인 모식도,

도 4는 종래의 노트북 컴퓨터와 AC/DC 어댑터의 접지 연결 상태를 도시한 개략적인 모식도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 노트북 컴퓨터	11 : 컴퓨터 본체
13 : 제1연결포트	21 : 도킹스테이션
23 : 제2연결포트	27 : 커넥터
30 : AC/DC 어댑터	31 : 어댑터 본체
35 : 직류전원 케이블	41 : 전원공급잭
45 : 전원공급단자	47 : 제1접지단자
51 : 접지케이블	53 : 접지잭
55 : 제2접지단자	

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <14> 본 발명은, AC/DC 어댑터 및 이를 이용한 노트북 컴퓨터에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 추가의 접지용 잭을 갖는 AC/DC 어댑터 및 이를 이용한 노트북 컴퓨터에 관한 것이다.
- <15> 일반적으로, AC/DC 어댑터는 교류전원을 직류전원으로 변환하여 노트북 컴퓨터 등과 같은 전자기기에 직류전원을 공급하기 위해 널리 사용된다.
- <16> 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 중앙처리장치(CPU)가 장착되어 있는 컴퓨터 본체(111)와, 컴퓨터 본체(111)에 착탈가능하게 장착되어 시스템을 확장하며 컴퓨터 본체(111)와 연동하여 작동하는 도킹스테이션(121)이 한 쌍으로 이루어진 노트북 컴퓨터(110)의 경우, 컴퓨터 본체(111)와 도킹스테이션(121)의 각각에는 AC/DC 어댑터(130)의 전원공급잭(141)이 선택적으로 연결되어, AC/DC 어댑터(130)로부터의 직류전원이 공급되는 연결포트(113,123)가 마련되어 있다. 또한, 컴퓨터 본체(111)와 도킹스테이션(121)은 커넥터(127)에 의해 전기적으로 상호 연결되어 있으며, 커넥터(127)는 컴퓨터 본체(111)와 도킹스테이션(121) 사이의 데이터를 송수신한다.
- <17> 이에, 사용자의 편의에 따라 컴퓨터 본체(111) 및 도킹스테이션(121)의 연결포트(113,123) 중 어느 하나에 AC/DC 어댑터(130)의 전원공급잭(141)을 연결하여, 노트북 컴퓨터(110)를 사용하여 왔다.

<18> 특히, 이러한 컴퓨터 본체(111)와 도킹스테이션(121)이 각각 별도의 시스템으로 연결되는 구성을 갖는 노트북 컴퓨터(110)에서는 EMI(electromagnetic interference)를 줄이기 위해 컴퓨터 본체(111)와 도킹스테이션(121) 사이의 전위차를 없애주는 것이 매우 중요하다.

<19> 한편, AC/DC 어댑터(130)의 전원공급잭(141)을 도킹스테이션(121)의 연결포트(123)에 연결하고 컴퓨터 본체(111)의 연결포트(113)에는 AC/DC 어댑터(130)의 전원공급잭(141)을 연결하지 않는 경우, 컴퓨터 본체(111)에서 발생하는 ESD(electrostatic discharge)전류는 컴퓨터 본체(111)의 접지영역(115)과 커넥터(127)를 거쳐 도킹스테이션(121)의 접지영역(125)을 통해 AC/DC 어댑터(130)를 거쳐 어스(129)로 방출된다.

<20> 그런데, 이러한 종래의 노트북 컴퓨터에 있어서는, 컴퓨터 본체와 도킹스테이션의 접지는 연결되지만, 컴퓨터 본체와 도킹스테이션의 접지는 커넥터에 의존해야 하므로, EMC(electromagnetic compatability) 관점에서 볼 때 전반적으로 접지 연결이 적절하지 않다. 즉, 컴퓨터 본체와 도킹스테이션 사이의 접지 연결이 부족하여 EMI의 해소가 어려운 문제점이 있다. 또한, 종래의 노트북 컴퓨터는 컴퓨터 본체로부터 발생하는 ESD(electrostatic discharge)전류가 커넥터 및 도킹스테이션을 통해 AC/DC 어댑터를 거쳐 어스로 방출되므로, 즉 접지 경로가 커넥터를 따라 길게 형성되므로 컴퓨터 본체 및 도킹스테이션의 각 회로시스템에 손상을 초래하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 따라서, 본 발명의 목적은, 상호 시스템을 구성하는 복수의 전자기기 사이의 전위차를 최소화하여 각 전자기기의 전자파 장애를 저감하며, 정전압방전으로 인한 각 전자

기기의 회로시스템의 손상을 저감할 수 있는 AC/DC 어댑터 및 이를 이용한 노트북 컴퓨터를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<22> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, AC/DC 어댑터에 있어서, 교류전원을 직류전원으로 변환하는 어댑터본체와; 상기 어댑터본체에 연결되는 직류전원 케이블과; 상기 직류전원 케이블의 말단부에 마련되어, 상호 시스템을 구성하는 복수의 전자기기 중 일측 전자기기의 연결포트에 연결되어 직류전원을 공급하는 전원공급잭과; 상기 직류전원 케이블의 일측으로부터 분기되어 접지 경로를 형성하는 적어도 하나의 접지케이블과; 상기 접지케이블의 말단부에 마련되어, 나머지 전자기기의 각 연결포트에 연결되어 상기 접지케이블과 나머지 전자기기의 접지영역을 상호 연결하는 접지잭을 포함하는 것을 특징으로 하는 AC/DC 어댑터를 제공한다.

<23> 여기서, 상기 전원공급잭은, 상기 직류전원 케이블을 통해 인가된 직류전원을 전자기기에 공급하는 전원공급단자와, 상기 전원공급단자와 동심을 이루며 이격 설치되는 관상체의 제1접지단자를 포함하며, 상기 접지잭은 상기 제1접지단자와 동일 단면형상과 동일 크기를 갖는 제2접지단자를 포함함으로써, 상기 전원공급잭 및 접지잭은 복수의 전자기기의 각 연결포트의 연결에 있어서 호환성을 가질 수 있게 된다.

<24> 본 발명의 목적은, 또한, 외부로부터의 전원이 공급되는 제1연결포트를 갖는 컴퓨터 본체와; 상기 컴퓨터 본체와 전기적으로 연결되며 외부로부터의 전원이 공급되는 제2연결포트를 가지며, 상기 컴퓨터 본체와 연동하는 도킹스테이션을 구비한 노트북 컴퓨터에 있어서; 상기 컴퓨터본체의 제1연결포트와 상기 도킹스테이션의 제2연결포트 중 어느 하나에 연결되어 직류전원을 공급하는 AC/DC 어댑터를 포함하며, 상기 AC/DC 어댑터는,

교류전원을 직류전원으로 변환하는 어댑터본체와; 상기 어댑터본체에 연결되는 직류전원 케이블과; 상기 직류전원 케이블의 말단부에 마련되어, 상기 컴퓨터 본체의 제1연결포트 및 상기 도킹스테이션의 제2연결포트 중 어느 하나에 연결되어 직류전원을 공급하는 전원공급잭과; 상기 직류전원 케이블의 일측으로부터 분기되어 접지 경로를 형성하는 접지케이블과; 상기 접지케이블의 말단부에 마련되어, 상기 컴퓨터 본체의 제1연결포트 및 상기 도킹스테이션의 제2연결포트 중 다른 하나에 연결되어 상기 접지케이블과 상기 컴퓨터 본체 및 상기 도킹스테이션 중 어느 하나의 접지영역을 상호 연결하는 접지잭을 포함하는 것을 특징으로 하는 노트북 컴퓨터에 의해서도 달성된다.

<25> 여기서, 상기 전원공급잭은, 상기 직류전원 케이블에 인가된 직류전원을 전자기기에 공급하는 전원공급단자와, 상기 전원공급단자와 동심을 이루며 이격 설치되는 관상체의 제1접지단자를 포함하며, 상기 접지잭은 상기 제1접지단자와 동일 단면형상과 동일 크기를 갖는 제2접지단자를 포함함으로써, 상기 전원공급잭 및 접지잭은 상기 컴퓨터 본체 및 도킹스테이션의 각 연결포트의 연결에 있어서 호환성을 가질 수 있게 된다.

<26> 이하에서는 상호 시스템을 구성하는 한 쌍의 전자기기로서, 일 실시예로 노트북 컴퓨터에 대해 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

<27> 노트북 컴퓨터(10, 도 2참조)는, 중앙처리장치(CPU)가 장착되어 있는 컴퓨터 본체(11)와, 컴퓨터 본체(11)에 착탈가능하게 장착되어 시스템을 확장하는 도킹스테이션(21)을 가진다. 컴퓨터 본체(11) 및 도킹스테이션(21)에는 외부로부터의 전원이 각각 공급되는 제1연결포트(13) 및 제2연결포트(23)가 마련되어 있다. 컴퓨터 본체(11)와 도킹스테이션(21)은 커넥터(27)에 의해 전기적으로 상호 연결되어 있으며, 커넥터(27)는 컴퓨터 본체(11)와 도킹스테이션(21) 사이의 데이터를 송수신한다.

- <28> 도 1에는 본 발명에 따른 AC/DC 어댑터의 요부 파단사시도가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 AC/DC 어댑터(30)는, 교류전원을 직류전원으로 변환하는 어댑터본체(31)를 가진다.
- <29> 어댑터본체(31)의 일측에는 외부로부터의 교류전원을 어댑터본체(31)에 제공하는 플러그(33)가 마련되어 있다.
- <30> 어댑터본체(31)의 타측에는 어댑터본체(31)로부터 변환된 직류전원이 인가되는 직류전원 케이블(35)이 연결되어 있다.
- <31> 직류전원 케이블(35)의 말단부에는, 노트북 컴퓨터(10)의 컴퓨터 본체(11) 및 도킹스테이션(21)의 각 연결포트(13,23) 중 어느 하나에 연결되어 직류전원을 공급하는 전원공급잭(41)이 마련되어 있다.
- <32> 전원공급잭(41)은, 절연재로 성형되어 파지가능한 제1손잡이부(43)와, 제1손잡이부(43)의 단부로부터 돌출되어 직류전원 케이블(35)을 통해 인가된 직류전원을 컴퓨터 본체(11) 및 도킹스테이션(21) 중 어느 하나에 공급하는 도체로 이루어진 전원공급단자(45)와, 전원공급단자(45)와 동심을 이루도록 이격 설치되며 도체로 이루어진 관상체의 제1접지단자(47)를 가진다. 이에, 전원공급잭(41)은 컴퓨터 본체(11) 및 도킹스테이션(21) 중 어느 하나에 전원을 공급함과 동시에, 컴퓨터 본체(11) 및 도킹스테이션(21)의 각 접지영역(15,25, 도 3참조)과 연결되어 접지를 한다.
- <33> 한편, 본 발명에 따른 AC/DC 어댑터(30)는 직류전원 케이블(35)의 일측으로부터 분기되어 접지 경로를 형성하는 접지케이블(51)을 가진다.

- <34> 접지케이블(51)의 말단부에는, 노트북 컴퓨터(10)의 컴퓨터 본체(11) 및 도킹스테이션(21)의 각 연결포트(13,23) 중 다른 하나에 연결되어, 접지케이블(51)과 컴퓨터 본체(11) 및 도킹스테이션(21) 중 다른 하나의 접지영역(15,25)을 상호 연결하는 접지잭(53)이 마련되어 있다.
- <35> 접지잭(53)은, 절연재로 성형되어 파지가능한 제2손잡이부(55)와, 제2손잡이부(55)의 단부로부터 돌출되어 도체로 이루어진 관상체의 제2접지단자(57)가 마련되어 있다. 제2접지단자(57)는 전원공급잭(41)의 제1접지단자(47)와 동일 단면형상과 동일 크기를 가지며, 이에 전원공급잭(41) 및 접지잭(53)은 컴퓨터 본체(11) 및 도킹스테이션(21)의 각 연결포트(13,23)의 연결에 있어서 호환성을 가질 수 있게 된다.
- <36> 이러한 구성에 의하여, 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 AC/DC 어댑터(30)의 전원공급잭(41)을 도킹스테이션(21)의 제2연결포트(23)에 연결하고, AC/DC 어댑터(30)의 접지잭(53)을 컴퓨터 본체(11)의 제1연결포트(13)에 연결한 후, AC/DC 어댑터(30)에 외부로부터의 교류전원을 공급한다.
- <37> AC/DC 어댑터(30)에 교류전원이 인가되면, AC/DC 어댑터(30)는 교류전원을 직류전원으로 변환하며, 변환된 직류전원은 직류전원 케이블(35)을 통하여 전원공급잭(41)으로 제공된다.
- <38> 도킹스테이션(21)으로 인입된 직류전원은 커넥터(27)를 통해 컴퓨터 본체(11)에 제공되며, 이에 컴퓨터 본체(11)와 도킹스테이션(21)은 전기적으로 상호 연결된다.

- <39> 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 컴퓨터 본체(11)와 도킹스테이션(21)과 AC/DC 어댑터(30)의 접지 경로는 커넥터(27)를 통하는 제1접지경로와, 접지케이블(51)을 통하는 제2접지경로를 가진다.
- <40> 따라서, 컴퓨터 본체(11)와 도킹스테이션(21)이 작동함에 따라, 컴퓨터 본체(11) 및 도킹스테이션(21)으로부터 발생하는 ESD(electrostatic discharge)전류는 커넥터(27) 및 도킹스테이션(21)의 접지영역(25)을 통해 AC/DC 어댑터(30)를 거쳐 어스(29)로 방출될 뿐만 아니라 컴퓨터 본체(11)로부터 발생하는 ESD전류의 일부는 접지케이블(51)을 통해 AC/DC 어댑터(30)를 거쳐 어스(29)로 방출된다. 이에, 정전압방전으로 인한 컴퓨터 본체 및 도킹스테이션의 각 회로시스템의 손상을 저감할 수 있게 된다.
- <41> 또한, 접지케이블(51)이 컴퓨터 본체(11)의 접지영역(15)과 AC/DC 어댑터(30)를 상호 연결하고 있어, 즉 컴퓨터 본체(11)와 도킹스테이션(21) 사이의 접지 연결이 증대되어 컴퓨터 본체(11)와 도킹스테이션(21) 사이의 전위차를 최소화하여 컴퓨터 본체(11) 및 도킹스테이션(21)의 EMI(electromagnetic interference) 문제를 줄일 수 있게 된다.
- <42> 이와 같이, 상호 시스템을 구성하는 복수의 전자기기에 전원을 공급하는 AC/DC 어댑터에 추가의 접지책을 마련함으로써, 상호 시스템을 구성하는 각 전자기기 사이의 전위차를 최소화하여 각 전자기기의 전자파 장애를 저감하며, 정전압방전으로 인한 각 전자기기의 회로시스템의 손상을 저감할 수 있게 된다.
- <43> 한편, 전술한 실시예에서는 AC/DC 어댑터의 전원공급잭이 도킹스테이션의 제2연결 포트에 연결되고, AC/DC 어댑터의 접지잭이 컴퓨터 본체의 제1연결포트에 연결되는 것으로 설명하고 있지만, AC/DC 어댑터의 전원공급잭을 컴퓨터 본체의 제1연결포트에 연결하고, AC/DC 어댑터의 접지잭을 도킹스테이션의 제1연결포트에 연결할 수도 있다.

【발명의 효과】

<44> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 상호 시스템을 구성하는 복수의 전자기기 사이의 전위차를 최소화하여 각 전자기기의 전자파 장애를 저감하며, 정전압방전으로 인한 각 전자기기의 회로시스템의 손상을 저감할 수 있는 AC/DC 어댑터 및 이를 이용한 노트북 컴퓨터를 제공한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

AC/DC 어댑터에 있어서,

교류전원을 직류전원으로 변환하는 어댑터본체와;

상기 어댑터본체에 연결되는 직류전원 케이블과;

상기 직류전원 케이블의 말단부에 마련되어, 상호 시스템을 구성하는 복수의 전자 기기 중 일측 전자기기의 연결포트에 연결되어 직류전원을 공급하는 전원공급잭과;

상기 직류전원 케이블의 일측으로부터 분기되어 접지 경로를 형성하는 적어도 하나의 접지케이블과;

상기 접지케이블의 말단부에 마련되어, 나머지 전자기기의 각 연결포트에 연결되어 상기 접지케이블과 나머지 전자기기의 접지영역을 상호 연결하는 접지잭을 포함하는 것을 특징으로 하는 AC/DC 어댑터.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 전원공급잭은, 상기 직류전원 케이블을 통해 인가된 직류전원을 전자기기에 공급하는 전원공급단자와, 상기 전원공급단자와 동심을 이루며 이격 설치되는 관상체의 제1접지단자를 포함하며,

상기 접지잭은 상기 제1접지단자와 동일 단면형상과 동일 크기를 갖는 제2접지단자를 포함하는 것을 특징으로 하는 AC/DC 어댑터.

【청구항 3】

외부로부터의 전원이 공급되는 제1연결포트를 갖는 컴퓨터 본체와; 상기 컴퓨터 본체와 전기적으로 연결되며 외부로부터의 전원이 공급되는 제2연결포트를 가지며, 상기 컴퓨터 본체와 연동하는 도킹스테이션을 구비한 노트북 컴퓨터에 있어서;

상기 컴퓨터본체의 제1연결포트와 상기 도킹스테이션의 제2연결포트 중 어느 하나에 연결되어 직류전원을 공급하는 AC/DC 어댑터를 포함하며,

상기 AC/DC 어댑터는,

교류전원을 직류전원으로 변환하는 어댑터본체와;

상기 어댑터본체에 연결되는 직류전원 케이블과;

상기 직류전원 케이블의 말단부에 마련되어, 상기 컴퓨터 본체의 제1연결포트 및 상기 도킹스테이션의 제2연결포트 중 어느 하나에 연결되어 직류전원을 공급하는 전원공급잭과;

상기 직류전원 케이블의 일측으로부터 분기되어 접지 경로를 형성하는 접지케이블과;

상기 접지케이블의 말단부에 마련되어, 상기 컴퓨터 본체의 제1연결포트 및 상기 도킹스테이션의 제2연결포트 중 다른 하나에 연결되어 상기 접지케이블과 상기 컴퓨터 본체 및 상기 도킹스테이션 중 어느 하나의 접지영역을 상호 연결하는 접지잭을 포함하는 것을 특징으로 하는 노트북 컴퓨터.

【청구항 4】

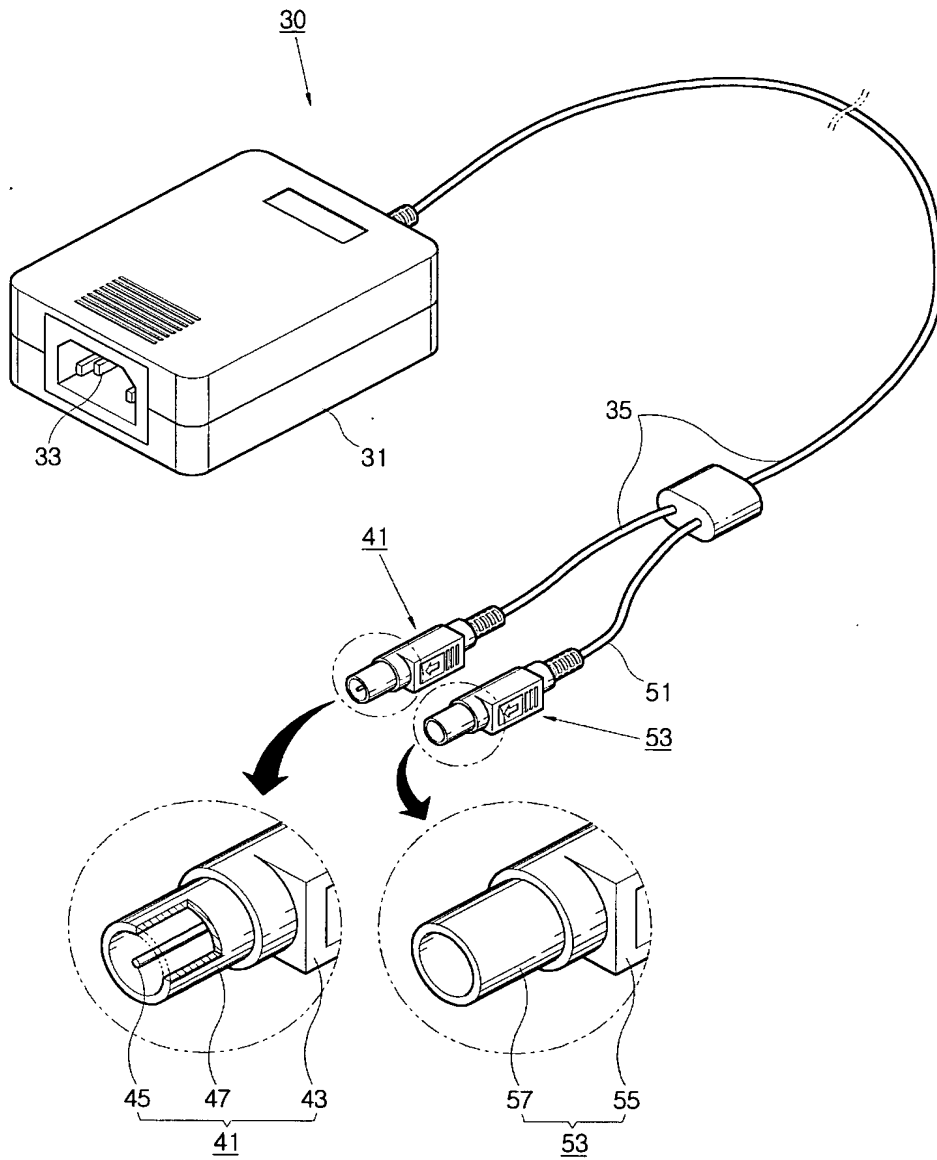
제3항에 있어서,

상기 전원공급잭은, 상기 직류전원 케이블에 인가된 직류전원을 전자기기에 공급하는 전원공급단자와, 상기 전원공급단자와 동심을 이루며 이격 설치되는 관상체의 제1 접지단자를 포함하며,

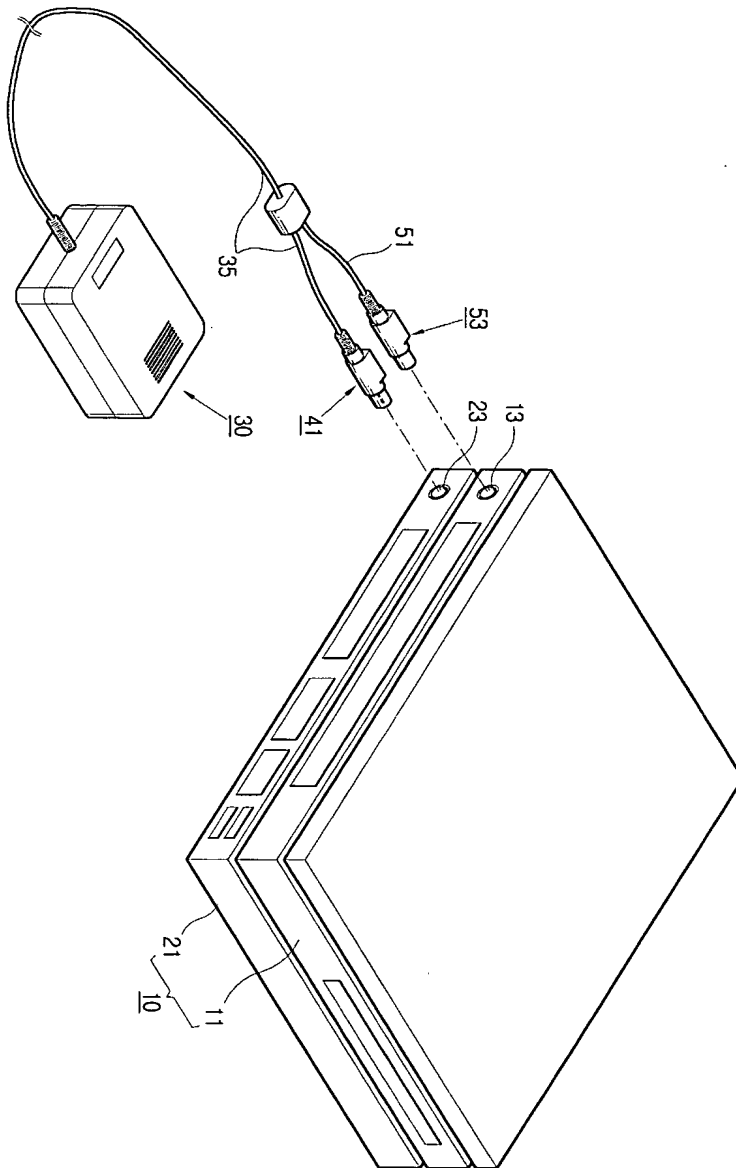
상기 접지잭은 상기 제1접지단자와 동일 단면형상과 동일 크기를 갖는 제2접지단자를 포함하는 것을 특징으로 하는 노트북 컴퓨터.

【도면】

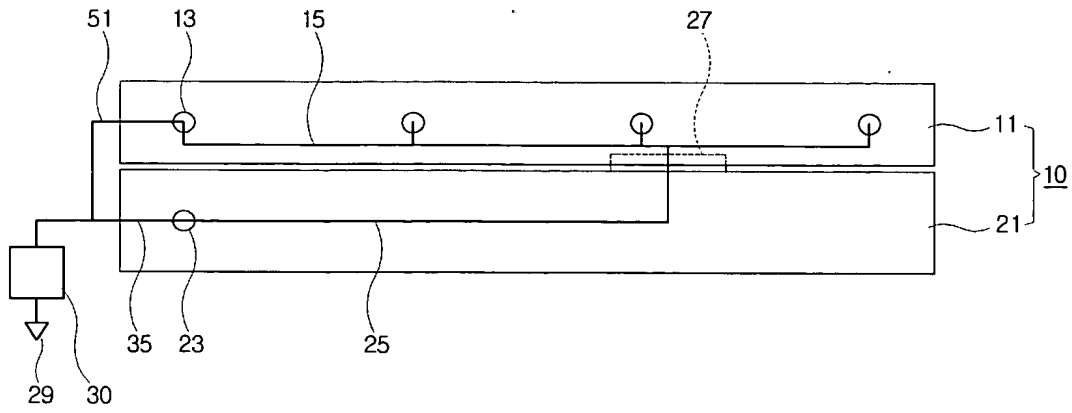
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

